

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-261817

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 G 9/00

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

7924-5E

④ 公開 昭和63年(1988)10月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑬ 発明の名称 電気二重層コンデンサ

⑭ 特 願 昭62-96594

⑮ 出 願 昭62(1987)4月20日

⑯ 発 明 者 村 中 孝 義 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑰ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑱ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電気二重層コンデンサ

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 黒鉛、カーボンブラック、活性炭などの炭素電極にプラズマ溶射により、アルミニウム層を厚み方向に深く形成すると共にセパレータに近い側の溶射層を多孔状態とし、これに電解液を含浸して素子を構成し、これらを2個重ね合せてなる電気二重層コンデンサ。

- (2) 活性炭が活性炭繊維布である特許請求の範囲第1項記載の電気二重層コンデンサ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は電気二重層コンデンサに関するものである。

## 従来の技術

この種の電気二重層コンデンサは分極性電極と電解質(液)との界面で形成される電気二重層を利用した静電容量の大きなコンデンサであり主に、

揮発性半導体メモリ(例えばRAM……ランダムアクセスメモリ)の停電時バックアップ用として使用されているものである。

従来のこの種の電気二重層コンデンサは、第2図に示すように円盤型(コイン型あるいはボタン型)と称される構造であり、その構成は黒鉛、活性炭、カーボンブラックおよび若干のバインダーなどからなる炭素粉末材料を成型するか、あるいはアルミニウムやステンレス製のネットに担持させた炭素電極、あるいはカーボン繊維、特に活性炭繊維布からなる炭素電極1の間に、電解液(図示せず)を含浸させたセパレータ2を介在させ集電体と外装材を兼ねた金属ケース3、金属ふた4および絶縁と封口を兼ねた封口体5によって密封されている。特に、活性炭繊維布からなる炭素電極の場合には、集電性を高めるために、金属ケースおよび金属ふたと接触する面上にはプラズマ溶射などによってアルミニウム層が形成されている。このような従来の電気二重層コンデンサはRAMの停電バックアップ用に多用されており、このRAM

の使用電圧が通常5V程度であるため、電気二重層コンデンサの耐電圧も5V以上必要である。電気二重層コンデンサの耐電圧は使用する電解液に大きく依存しており、非水系電解液を用いた場合3V程度であるのに対し、水溶液系電解液を用いた場合は、わずかに0.8V程度である。

従って、電気二重層コンデンサの使用電圧を5V以上とするために、非水系電解液を使用した場合は2~3個、水溶液系電解液を用いた場合は6~7個直列接続している。ところで、非水系電解液を使用する場合、コンデンサ素子を構成する材料は充分な水分除去が必要である。その理由是不純物として水分があると、その理論分解電圧である1.23V以下でしか使用できなくなるからである。さらに、封口体も非水系有機溶剤に耐え、かつ、水分透過性の低い材料を用いる必要がある。

このような理由から従来の電気二重層コンデンサの封口体としてはポリプロピレン樹脂を成型したものが使用されていた。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、最も難点である電極の製造を解決する必要がある。これは、より厚みのある活性炭繊維布を得るには、約2~3倍の原料繊維布が必要であり、これを活性炭化することは容易なことではない。

本発明は、このような従来の問題点を解決するためのものであり、径を変更することなく、大きい静電容量のものが得られるようにすることを目的とする。

問題点を解決するための手段

そこで本発明は、活性炭などの炭素電極にプラズマ溶射によりアルミニウム層を厚み方向に深く形成すると共にセパレータに近い側の溶射層を多孔状態とし、これに電解液を含浸して素子を構成し、これらを、2枚重ね合せて構成するものである。

作用

このような本発明の構成によれば、電極、セパレータ、金属ふた及びケースの各部材が良好な接触状態となり、径を変更することなく大きい静電容

量のような従来の電気二重層コンデンサの最大の用途は半導体メモリの停電時バックアップである。したがって、その用途は電子機器の主機能ではなく、機能性アップが目的であり、それだけに軽薄短小化の要望が強い。

従来より、大静電容量を実現する電極として、活性炭繊維布が使用されている。現在この種の活性炭の表面積は $2000 \sim 2500 \text{ m}^2/\text{g}$ に達している。しかも、電解液が濡れる細孔径が必要であるので、有効表面積は30%程度と考えられている。以上の様に、静電容量は活性炭使用量=重量であるので、或る静電容量のコンデンサの設計は電極の径と厚みによって決定することができる。従って、静電容量を2倍にするには、径を $\sqrt{2}$ 倍とするか、厚みを2倍とするかである。ここで、径を $\sqrt{2}$ 倍とするのはコンデンサの設置面積の関係で制約を受け、厚みはコンデンサの高さと同様に制約を受ける。しかし、径の場合は、金属ふた、ケースなど金型新造が必要なのに比べ、厚みは現行金型の修正だけで良いなど製造上の利点が多い。

量のもものが得られる。

実施例

次に、本発明の一実施例について述べる。まず、第1図のように、分極性電極として活性炭繊維布11を使用した。それは厚み0.6mm、目付125g/m<sup>2</sup>、表面積 $2000 \text{ m}^2/\text{g}$ を有するもので、これらを4枚重ねにして、外形φ11の金属ケース16、これに対応する金属ふた15、封口体14を準備した。電位的にマイナスとする金属ケース16はステンレスSUS304を、プラスとする金属ふた15の内面はアルミニウムを使用し、外面はSUS304で両者はクラッド化され一体となっている。セパレータ13はポリプロピレン繊維からなる不織布で、厚み0.35mm、目付50g/m<sup>2</sup>の多孔シートである。封口体14はポリプロピレン樹脂成型品である。

第1表には、従来品1、2、参考例、本発明品1、2の各材料、構成の電気的特性である静電容量、内部抵抗、漏れ電流(3V印加30分後の値)を記載している。

なお、本発明品1、2は上記電極にプラズマ溶射によりアルミニウム層を形成し、セパレータ側を多孔状態としたもの、参考例はアルミニウム層を溶射しただけで、多孔としなかったもの、従来品1、2はアルミニウム層を形成しなかったものである。

(以下余白)

表 1

	構成要素	材料製造の容易度	初期値			3V, 70°C, 1000時間経過後の値				
			静電容量(F)	内部抵抗(Ω)	漏れ電流(μA)	静電容量(F)	内部抵抗(Ω)	漏れ電流(μA)	静電容量(F)	漏れ電流(μA)
従来例1	従来の電極を使用	容易	0.352	20	35	0.289	45	20		
従来例2	従来の倍の厚みの電極を使用	電極製造困難	0.701	31	48	0.491	67	40		
参考例	従来の電極2枚でアルミ溶射層	容易	0.513	32	45	0.410	79	33		
本発明1	従来の電極2枚で多孔アルミ溶射層	容易	0.703	18	35	0.541	43	25		
本発明2	従来の電極2枚で多孔アルミ溶射層	容易	0.706	17	33	0.557	33	23		

※電気的特性は $n = 10$ の平均値である。

#### 発明の効果

以上のように、本発明は従来と比較して、電気的特性が良好(静電容量が大きく、内部抵抗が小さく、漏れ電流が小さい)である。これは、従来の電極を使用し、アルミニウム層の状態を若干変更し、セパレータを低密度、厚みにすることで実現可能となり、電極材料及び製造設備の標準化が可能となり、その工業的価値は大なるものである。

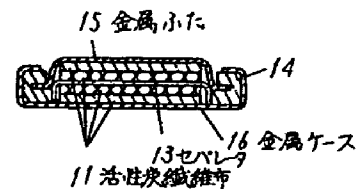
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の電気二重層コンデンサの断面図、第2図は従来品の断面図である。

11……炭素電極、13……セパレータ、15……金属ふた、16……金属ケース。

代理人の氏名 弁護士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



第 2 図

